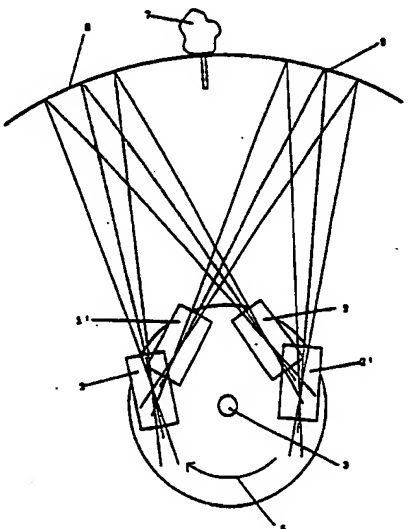


**PCT**ORGANIZACION MUNDIAL DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL  
Oficina InternacionalSOLICITUD INTERNACIONAL PUBLICADA EN VIRTUD DEL TRATADO DE COOPERACION  
EN MATERIA DE PATENTES (PCT)

<b>(51) Clasificación Internacional de Patentes<sup>5</sup> :</b> <b>H04N 13/02</b>	<b>A1</b>	<b>(11) Número de publicación internacional:</b> <b>WO 94/04001</b> <b>(43) Fecha de publicación internacional:</b> 17 de febrero de 1994 (17.02.94)
<b>(21) Solicitud internacional:</b> PCT/ES93/00068 <b>(22) Fecha de presentación internacional:</b> 4 de agosto de 1993 (04.08.93) <b>(30) Datos relativos a la prioridad:</b> P 9201670 7 de agosto de 1992 ES (07.08.92) <b>(71) Solicitante (para todos los Estados designados salvo US):</b> J.P. PRODUCCIONES, S.L. [ES/ES]; Avda. Primado Reig, 26, E-46009 Valencia (ES). <b>(71)(72) Solicitantes e inventores:</b> DOLZ GARCIA, Ramón [ES/ES]; Ramilletes, 1-5, E-46001 Valencia (ES). GA-DEA PEREZ, José, Pablo [ES/ES]; Avda. Primado Reig, 26, E-46009 Valencia (ES).		<b>(74) Mandatario:</b> SANZ-BERMELL MARTINEZ, Alejandro; Játiva, 4, E-46002 Valencia (ES). <b>(81) Estados designados:</b> CA, FI, JP, KP, KR, NO, RU, US, Patente europea (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). <b>Publicada</b> <i>Con informe de búsqueda internacional.</i> <i>Antes de la expiración del plazo previsto para la modificación de las reivindicaciones, será publicada nuevamente si se reciben tales modificaciones.</i>
<b>(54) Title:</b> STEREOSCOPIC-MONOSCOPIC FILMATION SYSTEM WITH RECORDING UP TO 360° HORIZONTALLY AND 360° VERTICALLY, AND CORRESPONDING ROTARY OBJECTIVE CAMERA <b>(54) Título:</b> SISTEMA DE FILMACION ESTEREOSCOPICA-MONOSCOPICA CON GRABACION DE HASTA 360° EN HORIZONTAL Y 360° EN VERTICAL, Y CAMARA DE OBJETIVOS ROTATORIOS CORRESPONDIENTE <b>(57) Abstract</b> The disclosed system is implemented by using a camera with rotary objectives or rotary periscopic system which generates the impression of reality with one or two objectives according to sectors, provided with shutters for the pick-up of each sector and for the feed of film present between pairs of rollers between which the film is entrained. Planar or curved CCD sensors may be used instead of film for electronic recording. Application to the recording of films up to 360° horizontally and 360° vertically. <b>(57) Resumen</b> Sistema de filmación estereoscópica-monoscópica con grabación de hasta 360° en horizontal y 360° en vertical, y cámara de objetivos rotatorios correspondiente. Consiste en un sistema que se lleva a cabo mediante una cámara de objetivos rotatorios o sistema periscópico rotatorio, que genera la impresión de la realidad con uno o dos objetivos según sectores, dotada de obturadores para la captación de cada sector y para el avance de la película que se halla entre pares de rodillos entre los que se arrastra. Puede utilizar captadores CCD planos o curvos en lugar de película para grabación electrónica. De aplicación en la grabación de películas de hasta 360° en horizontal y 360° en vertical. 		

# **UNICAMENTE PARA INFORMACION**

Códigos utilizados para identificar a los Estados parte en el PCT en las páginas de portada de los folletos en los cuales se publican las solicitudes internacionales en el marco del PCT.

AT	Austria	FR	Francia	MR	Mauritania
AU	Australia	GA	Gabón	MW	Malawi
BB	Barbados	GB	Reino Unido	NE	Níger
BE	Bélgica	GN	Guinea	NL	Países Bajos
BF	Burkina Faso	GR	Grecia	NO	Noruega
BG	Bulgaria	HU	Hungría	NZ	Nueva Zelandia
BJ	Benín	IE	Irlanda	PL	Polonia
BR	Brasil	IT	Italia	PT	Portugal
BY	Belarús	JP	Japón	RO	Rumanía
CA	Canadá	KP	República Popular	RU	Federación de Rusia
CF	República Centroafricana		Democrática de Corea	SD	Sudán
CG	Congo	KR	República de Corea	SE	Suecia
CH	Suiza	KZ	Kazajistán	SI	Eslovenia
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	SK	República Eslovaca
CM	Camerún	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CN	China	LU	Luxemburgo	TD	Chad
CS	Checoslovaquia	LV	Letonia	TG	Togo
CZ	República Checa	MC	Mónaco	UA	Ucrania
DE	Alemania	MG	Madagascar	US	Estados Unidos de América
DK	Dinamarca	ML	Mali	UZ	Uzbekistán
ES	España	MN	Mongolia	VN	Viet Nam
FI	Finlandia				

Sistema de filmación estereoscópica-monoscópica con grabación de hasta 360° en horizontal y 360° en vertical, y cámara de objetivos rotatorios correspondiente.

El sector de la técnica de ésta patente es el de la industria de la imagen obtenida mediante grabación directa de la realidad, eventualmente intervenida por medios digitales, para la búsqueda de efectos, y con finalidad de obtener imágenes en un espectro de 360° o un ángulo próximo a éste, en vertical y en horizontal.

Indicación del Estado de la Técnica anterior: Los inventores de ésta patente son los de la patente ES P9200907, por "Sistema integral de grabación, proyección-visualización-audición de imágenes y/o realidad virtual perfeccionado", consistente en la proyección de imágenes previamente grabadas en forma individualizada para cada espectador, de modo que cada uno posee un detector de posición relativa y un par de pantallas ante sus ojos, que de acuerdo con dicho detector exhiben las imágenes correspondiente al punto de vista elegido según el giro de cabeza o ángulo buscado por los ojos, con efecto de inmersión total en la escena.

La ES P 9100194 por "Procedimiento para la proyección de imágenes con efecto estereoscópico/monoscópico utilizando proyectores del tipo convencional" que se basa en la recepción alternativa de imágenes también emitidas en forma alternativa y sincronizada sobre una pantalla, determinando por la obturación de unas gafas la recepción de las imágenes para cada ojo pertenecientes a cada punto de vista.

Los medios de grabación conocidos para películas estereoscópicas son limitados por la necesidad de que los dos objetivos capten la escena, y por otra parte por que ambos se hallen en posición frontal de aquella escena que captan; de este modo resulta prácticamente imposible la captación de un ámbito mayor de 180°; únicamente es posible esto con cámaras múltiples que sectorizan la lectura de la escena. Sin embargo una grabación en estas condiciones, con efecto estereoscópico, tiene muchas dificultades técnicas a

la hora de ser tanto realizada como posteriormente exhibida.

La presente invención tiene por objeto un sistema de filmación y una cámara destinada a obtener una filmación real la cual está dotada de medios para obtener  
5 dicha filmación, a través de la impresión del conjunto de fotogramas que componen cada imagen en 360°.

El sistema utiliza cámaras que pueden almacenar la imagen en película fotográfica o digitalizada electrónicamente en cualquier soporte que lo permita (banda  
10 magnética, soporte óptico etc..).

Es capaz de captar la escena en un ángulo horizontal de 360° de tal modo que el espectador obtiene una visión estereoscópica, aunque también permite la grabación de imágenes monoscópicas en el mismo ángulo horizontal.

La posibilidad de captar imágenes estereoscópicas viene limitada por el tipo de objetivo utilizado. Los objetivos ideales para este fin son aquellos que abarcan un ángulo como el ángulo visual humano o mayor.  
15

Se consigue la filmación estereoscópica que abarca un ángulo de 360° en horizontal mediante dos objetivos que mantienen una rotación respecto a un eje común.  
20

Permite una visión estereoscópica perfecta en toda la imagen y por lo tanto evita los fenómenos de fatiga visual que se producen al observar imágenes estereoscópicas captadas con los sistemas convencionales.  
25

Con el sistema que detallamos a continuación se puede captar 360° en horizontal y con una visión estereoscópica perfecta, con una sola cámara dotada de dos objetivos que mediante una rotación angular efectúan un barrido que abarca 360° horizontales de la escena.  
30

El ángulo vertical captado depende del objetivo utilizado; esto se debe a que los objetivos efectúan una rotación y por tanto un objetivo que capte 180° verticales al efectuar la rotación capta los 360° horizontales y verticales que forman la escena.  
35

Tal como hemos dicho, la cámara capta la escena a través de dos objetivos que registran un ángulo horizontal

mínimo de la escena. El ángulo vertical que captan depende de sus características ópticas.

Estos objetivos se encuentran separados entre sí a una distancia determinada que depende de sus características ópticas y que es aquella en la cual se obtenga la mejor visión estereoscópica. Se encuentran fijos sobre una plataforma que gira respecto a un eje situado en el centro de la distancia de separación de los dos objetivos. Los objetivos están montados sobre la plataforma de manera que sus ejes ópticos sean prácticamente paralelos; sin embargo, los ejes ópticos de los objetivos no son exactamente paralelos sino que, están dotados de una convergencia tal que la intersección de los ejes ópticos se da a una distancia de la cámara que coincide con la línea del horizonte en el lugar de emplazamiento de la cámara. La convergencia máxima sería la necesaria para la distancia a la que se encuentra la línea del horizonte a nivel del mar y desde la altura media del ser humano. Si la cámara se emplaza a una altura mayor, la línea del horizonte se encuentra más lejos y por tanto la convergencia necesaria es menor. Por este motivo la cámara está dotada de un dispositivo regulador de la convergencia de dichos ejes ópticos con el fin de que se pueda adaptar a las condiciones particulares del lugar donde se efectúe el rodaje.

Tal como la plataforma va girando, cada objetivo va efectuando un barrido de la escena que el soporte receptor de la luz va captando en forma de segmentos

Tal como los dos objetivos van barriendo la escena van captando los elementos de la misma con una diferencia angular. Así van grabandose en los fotogramas en diferentes posiciones según su distancia a la cámara. Si tomamos como ejemplo el caso anterior donde la escena la forman un árbol y añadimos una esfera más próxima a la cámara, se obtendrían dos fotogramas (uno para cada objetivo) como los mostrados.

Cuanto más próximos estén los objetos a la cámara cada objetivo los registra con una diferencia angular mayor y esto se traduce en que las posiciones que ocupan en

cada fotograma están más alejadas. Los objetos situados en el infinito visual ocupan la misma posición en ambos fotogramas.

Si superponemos los dos fotogramas, los objetos que se encuentren en el infinito ocupan la misma posición relativa, en cambio los más cercanos se encuentran desplazados a ambos lados de los anteriores. En realidad si hacemos coincidir con los ejes ópticos de cada ojo los objetos situados en el infinito, los objetos más próximos ocupan posiciones situadas en el interior de las líneas paralelas que forman los ejes ópticos. Por ello si el espectador desea enfocarlos debe efectuar una convergencia ocular al igual que ocurre en la realidad.

Para que esto sea posible todos los objetos se deben de registrar nítidamente en el fotograma, es decir hay que utilizar objetivos de gran profundidad de campo.

El sentido de giro que describe la plataforma es según las agujas del reloj, así cada objetivo registra un fotograma en el cual las posiciones que ocupan los objetos son idénticas a las de la visión humana. Si el giro es contrario se obtiene en el objetivo izquierdo la imagen que obtendría el ojo derecho y viceversa.

De este modo se consigue que el cerebro pueda la imagen tridimensional de cualquier objeto registrado por la cámara.

El número mínimo de fotogramas por segundo que debe captar cada objetivo es el usual en cinematografía es decir de 25 imágenes por segundo (ips). Para registrar un fotograma la plataforma, sobre la que están emplazados los objetivos, debe efectuar un giro de  $360^\circ$ , por lo tanto para registrar 25 ips debe girar a 1500 revoluciones por minuto (r.p.m.).

En caso de que se quiera ralentizar la imagen, tan solo tenemos que hacer girar la plataforma a más r.p.m., por ejemplo para captar 80 ips debe girar la plataforma a 4800 r.p.m..

El ángulo horizontal que abarque el objetivo estando quieta la plataforma y las r.p.m. a las que gire

ésta cuando se filma , determinan el tiempo de exposición del soporte captor de la luz. Si por ejemplo el objetivo abarca  $10^\circ$ , cubre los  $360^\circ$  que forman la escena con 36 segmentos de  $10^\circ$ . Filmando a 25 ips el tiempo de exposición es  $(1/25)*(1/36)=0.0011$  segundos. Filmando a 80 ips sería  $(1/80)*(1/36)=0.00034$  segundos.

Estas exposiciones tan cortas obligan, cuando se filme con película fotográfica, a usar objetivos luminosos y película sensible. En el caso de utilizar soporte electrónico el problema con la exposición es menor ya que estos elementos son extremadamente sensibles a la luz.

La filmación puede ser realizada con película fotográfica o soporte electrónico.

En este tipo de cámara la imagen que se registra mediante un movimiento rotatorio, se almacena secuencialmente en un soporte que puede ser fotográfico o electrónico. Por ello es posible utilizar película en rollo continuo o soporte electrónico donde la información se almacene secuencialmente (banda magnética, soporte óptico etc..).

Puede haber cinco modalidades:

- A) Filmación con una sola banda de película fotográfica, dos objetivos.
- B) Filmación con dos películas, dos objetivos.
- C) Filmación con una sola película y un solo objetivo.
- D) Filmación con dos películas y un solo objetivo.
- E) Filmación en continuo según sistema alternativo.

A) Filmación con una sola banda de película, dos objetivos.

El usar película como soporte permite, tras la filmación, un procesamiento electrónico de la imagen para aquellos sistemas que así lo requieran.

El hecho de que los objetivos se encuentren en rotación continua impide que la película se impresione en el lugar donde el objetivo forma la imagen. Por ello para grabar la escena registrada sobre la película, se envía la imagen captada por cada objetivo, mediante un sistema óptico, a la

base respecto a la cual gira la plataforma y en la que se encuentra la película.

El sistema óptico proyecta la imagen sobre la pared interior o exterior de los rodillos sobre los que se sitúa la película. Esta forma un bucle que envuelve los rodillos sobre los que se arrastra la película.

El sistema óptico envía la que capta el objetivo y la hace llegar hasta la película alcanzandola perpendicular a la tangente, en ese punto, del rodillos sobre los que se arrastra la película.

Los sistemas ópticos de cada objetivo difieren en su longitud. Esto se debe a que cada objetivo graba la imagen que registra en una porción diferente de la película. Así mismo los sistemas ópticos alcanzan a la película en la misma vertical de los rodillos de arrastre. De este modo, y usando una sola película, se pueden grabar prácticamente los 360° que componen la escena a excepción de los necesarios para que la película forme el bucle.

Las dimensiones del fotograma dependen de la definición que se quiera conseguir. La longitud del fotograma tiene que ser igual a la anchura del segmento lumínico que el objetivo proyecta sobre la película por el numero de segmentos que el objetivo necesita para cubrir la imagen. Así, si por ejemplo, el objetivo cubre 10° de la escena, para cubrir 360° se necesitan 36 segmentos. Si este segmento al proyectarlo sobre la película abarca una anchura A la longitud del fotograma es  $A \cdot (360)/(10)$ .

La anchura del fotograma sería la necesaria para captar sin distorsiones los grados verticales que abarque el objetivo.

Los rodillos sobre los que se acopla la película tiene un diámetro y una separación más grande cuanto mayor sea la definición que se quiera conseguir.

En el momento de la exposición del fotograma la película debe estar completamente inmóvil y antes de la exposición del siguiente fotograma debe avanzar para impedir que la nueva imagen se impresione sobre la anterior. Esto obliga, en el caso de que se quieran registrar 360°, a



aumentar el numero de revoluciones por minuto que efectúa la plataforma y a la existencia de un sistema de obturación que impide la impresión del fotograma ya grabado y que se está desplazando para dar paso al siguiente fotograma.

5                   Una vez impresionado el fotograma se impide que llegue la a la película, mediante el obturador. La plataforma efectúa una revolución sin impresionar la película y en este tiempo se hace avanzar la película un fotograma. A continuación se permite el paso de la y así  
10 sucesivamente. Por ello el número de r.p.m. se debe duplicar.

Los obturadores pueden ser mecánicos o electrónicos (por ejemplo de cristal líquido) y están situados entre el objetivo y la película.

15                   En el ejemplo anterior para conseguir 25 ips debería girar a 3000 r.p.m. y para 80 ips a 9600 r.p.m. Con un objetivo que abarque  $10^\circ$  y filmando a 25 ips el tiempo de exposición es  $(1/50) \cdot (1/36) = 0.00055$  segundos. Filmando a 80 ips sería  $(1/160) \cdot (1/36) = 0.00017$  segundos.

20                   Estas exposiciones son muy pequeñas y por lo tanto en cámaras rotatorias que graben la imagen sobre una sola película lo más lógico sería reducir el ángulo a cubrir de la escena, de tal manera que en el tiempo que los objetivos recorren el ángulo ciego se haga avanzar la  
25 película.

B) Filmación con dos películas, dos objetivos.

Existe otra opción, con soporte película, para grabar  $360^\circ$  y que la cámara gire a un numero de revoluciones por segundo igual al numero de imágenes grabadas en ese  
30 tiempo: Utilizar en lugar de una película dos.

En este caso las películas se encuentran sobre dos pares de rodillos independientes pero superpuestos y que efectúan el avance alternativamente, es decir, que mientras una se expone la otra avanza. El sistema óptico de cada  
35 objetivo puede proyectar la imagen sobre cualquiera de las dos películas.

Además cada sistema óptico posee dos obturadores lumínicos (que pueden ser de cristal líquido),

es decir, uno para cada película y que actúan de forma alternativa:

Obturador del objetivo izquierdo para la película 1

5                   Obturador del objetivo izquierdo para la película 2

Obturador del objetivo derecho para la película 1

10                   Obturador del objetivo derecho para la película 2

Un ciclo sería como sigue:

Durante la primera revolución la imagen del objetivo izquierdo y del derecho se graban sobre la primera película y para ello están los OI2 y OD2 cerrados impidiendo  
15                   que llegue la   a la película 2. En cambio los OI1 y OD1 están abiertos permitiendo el paso de la   hasta la película 1. Mientras se expone la película 1 se hace avanzar la película 2 un fotograma, para que quede preparada para su exposición.

20                   En la siguiente revolución se cierran los OI1 y OD1, impidiendo la llegada de la   a la película 1. En cambio están abiertos los OI2 y OD2 grabándose la imagen sobre la película 2.

25                   Mientras se graba la imagen en la película 2 se hace avanzar la película 1 un fotograma, de tal modo que quede lista para la segunda exposición.

En el siguiente ciclo, mientras se graba la imagen sobre la película 1 y estando cerrados los OI2 y OD2, se hace avanzar la película 2 y así sucesivamente.

30                   Este ciclo se repite sucesivamente y así obtenemos la secuencia de imágenes de cada objetivo grabadas alternativamente en dos películas diferentes.

En este caso y dado que la secuencia de cada ojo se graba en dos películas distintas se debe grabar al  
35                   mismo tiempo un código numérico de tal forma que luego no sean posibles errores de fase.

Soporte electrónico

El CCD se encuentra en el lugar donde el

objetivo forma la imagen:

En este caso los objetivos de la cámara proyectan los segmentos de la escena directamente sobre un captor electrónico del tipo CCD que se encuentra en el lugar  
5 donde cada objetivo forma la imagen. Esto permite la eliminación del sistema óptico que en el caso de la filmación con película era necesario para llevar la imagen a la película.

Así se consigue que se almacene la información  
10 de la imagen digitalizada como una secuencia de segmentos. La imagen de cada segmento se almacena digitalizada, es decir, mediante una secuencia numérica. Esta información se puede utilizar directamente para formar imágenes en cascos de percepción dinámica sin tener que efectuar, como paso  
15 previo, ningún procesado informático de la imagen.

El CCD se sitúa debajo de la plataforma que soporta a los objetivos:

El CCD puede estar, al igual que en el caso de la filmación con película, bajo de la plataforma en la que  
20 se sitúan los objetivos, consiguiéndose con ello una superficie captora mayor y por lo tanto mayor definición. En ésta opción se necesitaría el sistema óptico que lleve la imagen sin distorsiones a la base. Las dimensiones de ésta superficie se determinan de igual modo que hemos  
25 especificado anteriormente para las dimensiones del fotograma.

En este caso no es necesaria la existencia de tiempos muertos entre la exposición de un fotograma y el siguiente. Esto reduce el número de r.p.m., elimina la  
30 necesidad de obturadores y permite el captar 360° consiguiendo exposiciones razonables.

Tampoco es necesario el que los sistemas ópticos difieran en su longitud, ni el hecho de que deban grabar sobre la misma vertical de la superficie captora.

35 Además los CCDs se pueden situar sin ningún problema en la pared exterior del cilindro que los soporta. De este modo los sistemas ópticos quedan al exterior del cilindro que soporta los CCDs.

C) Filmación con una sola película y un solo objetivo.

Es una modificación de la descrita anteriormente. La diferencia más significativa es que en lugar de poseer dos objetivos, separados a una cierta distancia, y que abarcan 360° horizontales mediante un giro angular, está dotada de un sólo objetivo que también cubre los 360° mediante un giro angular.

D) Filmación con dos películas y un solo objetivo.

Constituye un medio de facilitar, como en el caso de la B) antes descrita el arrastre, por ser alternativo, pudiendo por ello obtenerse velocidades de giro de la cámara menores para obtener un mismo número de fotogramas.

E) Filmación en continuo.

Consiste en un sistema periscópico que posee una entrada de luz que se hace descender hacia una película que se dispone en horizontal a través de un sistema óptico y unos espejos que giran interiormente en el mismo sentido y a la mitad de velocidad que el espejo superior que posee el sistema periscópico.

Está formado por un espejo inclinado 45° respecto al eje óptico que recoge la información lumínica situada en los 360° circundantes, debido a su giro a una velocidad continua adecuada respecto a dicho eje óptico.

Esta información es recogida por un sistema óptico formador de imagen, y enviada a un elemento o vehículo, que proyecta la dicha imagen a un conjunto solidario de espejos, un primero oblicuo que recibe la imagen y la refleja a un segundo, preferentemente paralelo al eje óptico, y un tercero, también oblicuo, que recoge la información recibida del segundo y la devuelve al eje de proyección. Se obtiene mediante la adecuada velocidad de giro del sistema periscópico de captación con respecto a la del conjunto de espejos una correcta posición en la impresión de la película, o cualquier otro medio de registro de imagen.

Con objeto de hacer mas clara la explicación que va a seguir, se acompaña doce hojas de dibujos que en veintiuna figuras representan la esencia de la presente invención.

5           La figura 1 muestra un esquema de la cámara en planta.

          La figura 2 muestra un esquema de la cámara en perfil.

10           La figura 3 muestra un esquema de la cámara enfocando un objeto en el horizonte visual.

          La figura 4 muestra un esquema del barrido de la cámara según su movimiento de giro.

          La figura 5 muestra un esquema del enfoque de la cámara según el objetivo derecho.

15           La figura 6 muestra el fotograma obtenido según el objetivo de la figura 5.

          La figura 7 muestra un esquema del enfoque de la cámara según el objetivo izquierdo.

20           La figura 8 muestra el fotograma obtenido según el objetivo de la figura 7.

          La figura 9 muestra una vista esquemática del sistema óptico y del rodillo de arrastre de la película.

25           La figura 10 muestra una vista en sección del esquema del sistema óptico de grabación sobre el fotograma situado entre los rodillos de arrastre de la película para una película única.

          La figura 11 muestra una vista del esquema del rodillo portador de la película y del bucle que forma la misma.

30           La figura 12 muestra un esquema del resultado de los fotogramas grabados mediante una cámara que utiliza película simple.

          La figura 13 muestra un esquema del sistema de grabación de película doble.

35           La figura 14 muestra un esquema del resultado de los fotogramas grabados mediante una cámara que utiliza película doble.

          La figura 15 muestra un esquema del objetivo

captor de imagen en forma electrónica con el CCD plano.

La figura 16 muestra un esquema del objetivo captor de imagen en forma electrónica con el CCD curvo.

La figura 17 muestra un esquema del dispositivo captor de imagen disponiendo el CCD bajo la plataforma en torno al eje de giro.

La figura 18 muestra un esquema del dispositivo captor de imagen disponiendo el CCD bajo la plataforma en el exterior de un cilindro dispuesto debajo de dicha plataforma.

La figura 19 muestra un esquema de la cámara de objetivo único de barrido en 360° en una vista en planta.

La figura 20 muestra una vista en perfil de la cámara de la figura 19.

La figura 21 muestra un esquema de la cámara periscópica de película en continuo.

La figura 1 muestra un esquema de la cámara en planta. En ella podemos apreciar indicado por el objetivo izquierdo, con 2 el objetivo derecho, con 3 el eje de giro, con 4 la plataforma de giro, con 5 el sentido de giro que adopta la cámara, y con 6 los ejes ópticos que se representan paralelos aunque después se verá poseen cierta convergencia. La distancia existente entre los objetivos, se determina de acuerdo con la distancia focal de éstos, y de acuerdo también con el efecto estereoscópico que se desea proyectar.

La figura 2 muestra un esquema de la cámara en perfil. En ella se aprecia un ejemplo de la disposición de los objetivos 1 y 2 sobre la plataforma 4 con movimiento posible en torno al eje de giro 3.

La figura 3 muestra un esquema de la cámara enfocando un objeto en el horizonte visual. En esta figura se aprecia que los ejes ópticos 6 son convergentes, en forma exagerada en ésta representación, sobre el objeto situado en el horizonte visual indicado por 7.

La figura 4 muestra un esquema del barrido de la cámara según su movimiento de giro 5. En ella podemos apreciar que en la posición 8, los objetivos 1 y 2 enfocan

un punto situado en una posición secuencialmente anterior al objeto 7 que se halla en el horizonte. En la posición 9, los objetivos aquí expresados como 1' y 2', han superado en su barrido angular el objeto situado en el horizonte. La captación de ésta escena tiene lugar mediante la toma de cada uno de los segmentos de que se compone de acuerdo con el giro 5 de la cámara.

Las figuras 5 y 7 muestran un esquema del enfoque de la cámara según el objetivo derecho e izquierdo respectivamente. En ellas se aprecia que el objetivo 2 en sus secuencias 2, 2" y 2' lleva a cabo un barrido que determina la visión inicial anterior (mas a la izquierda) del punto 11 por el objetivo derecho en sus secuencias 2 y 2", que en el caso del objetivo izquierdo, en que en las posiciones 1' y 1" de éste en que se aprecia una visión inicial (mas a la izquierda) del objeto del horizonte 7. En esta forma se determina la diferencia entre los puntos de vista de los objetivos 1 y 2 que luego el espectador visionará con cada uno de sus ojos.

Las figuras 6 y 8 muestran el fotograma obtenido para cada objetivo según cada uno de los puntos de vista que se explican en las figuras 5 y 7.

La figura 9 muestra una vista esquemática del sistema óptico y del rodillo de arrastre de la película. Los rodillos de arrastre de la película se indican por 12, y constituyen una pieza de arrastre de movimiento independiente del de la plataforma giratoria 4, en la cual tienen lugar las proyecciones de los distintos sectores tomados por los objetivos 1 y 2 de la cámara y conducidos por los sistemas ópticos de cada uno de los objetivos indicados por 13, hasta la película 12. Con 29 se señala el obturador correspondiente al objetivo izquierdo y con 30 el obturador correspondiente al objetivo derecho.

La figura 10 muestra una vista en sección del esquema del sistema óptico de grabación sobre el fotograma situado entre los rodillos de arrastre de la película para una película única, en la que se aprecian los detalles explicados en la figura 9 sobre ésta distinta perspectiva.

La figura 11 muestra una vista del esquema del rodillo portador de la película y del bucle que forma la misma, de modo que es posible que el avance de la película se produzca cuando el sistema lector está en el ángulo ciego de filmación 16, siendo determinado dicho ángulo por la posición de los rodillos 14; este esquema no permitirá la lectura de la imagen en 360°, pero en sistema de película única reduce el número de revoluciones necesarias y el sistema de la cámara. Además dicho ángulo ciego 16 hace funciones de obturador lumínico.

La figura 12 muestra un esquema del resultado de los fotogramas grabados mediante una cámara que utiliza película simple indicándose con I1 el fotograma izquierdo 1, I2 el fotograma izquierdo 2, I3, el fotograma izquierdo 3, etc; y con D1 el fotograma derecho 1, D2 el fotograma derecho 2, D3 el fotograma derecho 3, etc.

La figura 13 muestra un esquema del sistema de grabación de película doble, en la que se aprecia con 18 los rodillos de arrastre de la película 1, con 19 los rodillos de arrastre de la película 2, con 20 el sistema óptico derecho, y con 21 el sistema óptico izquierdo, de forma que cada sistema óptico alternativamente, de acuerdo con los desplazamientos también alternativos de cada una de las películas por los rodillos de arrastre, envía la imagen captada por cada objetivo alternativamente a cada una de las películas, determinando una captación de acuerdo con la secuencia que se expone en la figura 14. Se representan con 31 el obturador de la primera película del objetivo izquierdo, con 32 el obturador de la primera película del objetivo derecho, con 33 el obturador de la segunda película del objetivo izquierdo y con 34 el obturador de la segunda película del objetivo derecho.

La figura 14 muestra un esquema del resultado de los fotogramas grabados mediante una cámara que utiliza película doble, en la que se graban en la película 1 con I1 el fotograma del objetivo izquierdo 1 y con D1 el fotograma del objetivo derecho 1; la película 1 se desplaza y al tiempo de éste desplazamiento la película 2 está grabando el



fotograma I2 con el objetivo izquierdo y D2 con el objetivo derecho, cambiando a la película 1 en tanto se produce el arrastre de ésta película 2, y así sucesivamente.

La figura 15 muestra un esquema del objetivo captor de imagen en forma electrónica con el CCD plano, que se indica por 24. El ángulo vertical 25 que sea capaz de captar la cámara, determina sobre una proyección plana de una realidad esférica, una deformación menos apreciable en la medida en que el ángulo de captación sea menor.

La figura 16 muestra un esquema del objetivo captor de imagen en forma electrónica con el CCD curvo que se indica por 35. Para evitar la deformación que se origina por que el ángulo vertical 25 es muy amplio, el CCD curvo es radial al foco, por lo que recoge las imágenes en estructura real, que al ser reproducidas no producen el efecto de "ojo de pez" que se origina en los objetivos de corta distancia focal.

La figura 17 muestra un esquema del dispositivo captor de imagen disponiendo el CCD bajo la plataforma en torno al eje de giro, entre los sistemas ópticos de ambos objetivos, con finalidad de producir una grabación según medios electrónicos en la que el CCD se sitúa en la parte exterior del cilindro que lo soporta señalado con 26, próximo y en torno al eje de giro indicado por 3.

La figura 18 muestra un esquema del dispositivo captor de imagen disponiendo el CCD bajo la plataforma en la parte interior de un cilindro dispuesto debajo de dicha plataforma, en torno a los sistemas ópticos de los objetivos, en el que el CCD se halla en la parte interior del cilindro 27.

Estas dos figuras, que se han representado ambas con dos objetivos, determinan el esquema de CCD externo a los sistemas ópticos o situado entre ellos; por tanto son compatibles con cámaras de objetivo único.

La figura 19 muestra un esquema de la cámara de objetivo único de barrido en 360° en una vista en planta, en la que por ser el objetivo único, la captación es monoscópica, y el sentido de giro 28 es indiferente,

determinando por medio de ésta cámara la captación de la realidad en 360°, aunque no en forma estereoscópica, particularmente útil para simplificar el procedimiento de grabación y de reproducción. Además, aunque no están representados, la cámara que posee objetivo único puede hallarse dotada de película simple y doble, de acuerdo con las prestaciones necesarias.

La figura 20 muestra una vista en perfil de la cámara de la figura 19, que como se ha expresado, constituye una simplificación de la de objetivo doble con las mismas prestaciones de amplitud de visión.

La figura 21 muestra una vista de la cámara periscópica de película en continuo, en la que puede apreciarse indicado por 36 la información lumínica que proviene a través del objetivo, con 37 se señala el espejo plano giratorio inclinado 45° con respecto al eje óptico, que se señala con 38. Dicha información visual se proyecta a través de dos sistemas ópticos, uno 39 formador de imagen, y otro 40 que únicamente es vehículo de la dicha imagen. Dicha imagen se proyecta a un conjunto solidario de espejos 41, 42, 43 que también es giratorio; sin embargo este conjunto gira a una velocidad de 1/2 con respecto al giro del espejo superior 37 y en el mismo sentido. En este se señala con 41 un tercer espejo que forma un ángulo oblicuo al superior, en forma que su imagen la proyecta según un recorrido triangular agudo, a un espejo plano externo que se señala con 42, y a un espejo plano inferior 43 que determina la recuperación de los rayos luminosos hacia la parte inferior donde se halla situada la película 44. La película se sitúa en un plano perpendicular al eje óptico determinado por los sistemas formadores de imagen, que se encuentra tras el espejo 43, según el sentido de la luz. El avance de dicha película es continuo, y su velocidad vendrá determinada por el tamaño de los campos finitos que capta el espejo 37, y, en consecuencia, del número de campos finitos necesario para captar un horizonte de 360° el número adecuado de veces por segundo. La velocidad de captación elegida es de 25 horizontes completos por segundo.

La cámara estereoscópica debe contar con un sistema binocular de este tipo.

En la realización práctica es posible combinar cámaras de objetivo doble, como de objetivo único con una o dos películas, de tal modo que aunque la cámara posea objetivo doble y capacidad para película doble, puede grabar con único objetivo y película simple, o doble objetivo y película simple, así como con único objetivo y película doble y doble objetivo y película doble.

La presente invención es de aplicación industrial en la industria de la cinematografía para obtener imágenes bi o tridimensionales de escenarios naturales especialmente, así como platós, en los que la captación tiene lugar sobre la totalidad del horizonte visible, y de acuerdo con una finalidad de ser proyectadas bien individualmente mediante cascos de proyección estereoscópica, bien mediante pantallas esféricas, u otras tecnologías de proyección.

## R E I V I N D I C A C I O N E S

1 . -     S i s t e m a     d e     f i l m a c i ó n  
estereoscópica-monoscópica con grabación de hasta 360° en  
horizontal y 360° en vertical, y cámara de objetivos  
5 rotatorios correspondiente, caracterizada por que comprende  
un sistema de filmación basado en una cámara que barre un  
espectro de hasta 360° en horizontal y 360° en vertical, que  
mediante un giro continuo recorre un ángulo visual de hasta  
360°, determinando la grabación la captación de la realidad  
10 visual de su espectro, en continuo o dividido en varios  
sectores, siendo la grabación bien del tipo cinematográfica  
por película (17, 44), o videográfica por medios  
electrónicos (24,25), hallándose la cámara dotada de uno (1)  
o dos objetivos (1, 2), rotatorios, un sistema de obturación  
15 (29 a 34) que actúa por sectores, un sistema de regulación  
de la convergencia de los objetivos, un sistema de avance de  
la película, sobre un bucle interno o un sistema óptico por  
CCD, realizándose la grabación en una o dos películas cuando  
se usa este medio, en forma alternativa y electrónicamente  
20 sincronizadas o mediante un objetivo periscópico giratorio  
por debajo del cual un conjunto de tres espejos que giran a  
mitad velocidad que el dicho objetivo periscópico y en el  
mismo sentido, proyectando la imagen en una película o  
sistema de captación electrónico (44) dispuesta en un plano  
25 perpendicular al eje (38) de giro.

2.-     Cámara,     caracterizada     según     la  
reivindicación 1 por que la base giratoria posee dos  
objetivos (1, 2) sobre una plataforma giratoria (4) que rota  
en torno a un eje (3) situado en el centro de la distancia  
30 de separación de ambos objetivos, siendo la imagen captada  
proyectada mediante un sistema óptico (13) hacia la parte  
inferior de dicha plataforma donde se produce la grabación.

3.     Cámara,     caracterizada     según     la  
reivindicación 2, por que el sistema de grabación mediante  
35 una sola película está constituido por un único sistema de  
proyección hacia la parte inferior de la cámara, en la que  
se halla la película dispuesta en torno a un par de rodillos  
de arrastre (12), y un dispositivo obturador (29, 30), de

forma que el obturador actúa cerrandose durante el tiempo en que la película avanza, y además durante el tiempo en que el objetivo se desplaza por giro entre un sector y el sector contiguo, siendo la película (17) de doble fotograma correspondiente a punto de vista del objetivo izquierdo y punto de vista del objetivo derecho.

4. Cámara, caracterizada según la reivindicación 2, por que el sistema de grabación mediante dos películas está constituido por un sistema doble de proyección hacia la parte inferior de la cámara, en la que se hallan las dos películas (22, 23) dispuestas en torno a sendos pares de rodillos de arrastre, y sendos dispositivos obturadores sincronizados (31, 32, 33, 34), de forma que los obturadores de cada película actúan cerrandose durante el tiempo en que su película correspondiente avanza, y además durante el tiempo en que su objetivo correspondiente se desplaza entre un sector y el sector contiguo, siendo cada una de ambas películas (22, 23) de doble fotograma, correspondientes a los puntos de vista del objetivo izquierdo y punto de vista del objetivo derecho, y dotadas de una marca electrónica de sincronización por código numérico.

5. Cámara, caracterizada según la reivindicación 2, por que el sistema de grabación mediante un solo CCD está constituido por un único sistema de proyección hacia la parte inferior de la cámara, en la que se halla el CCD dispuesto bien hacia la parte interior en la parte externa (27) del cilindro donde se proyecta la imagen, o bien hacia la parte exterior (26) de un cilindro interno donde se proyecta la imagen, y un dispositivo obturador, de forma que el obturador actúa cerrandose durante el tiempo en que el objetivo se desplaza entre un sector y el sector contiguo, siendo la grabación doble, correspondiente al punto de vista del objetivo izquierdo y punto de vista del objetivo derecho.

6. Cámara, caracterizada según la reivindicación 2, por que sistema de grabación mediante un CCD doble, está constituido por un doble sistema de

proyección hacia la parte inferior de la cámara, en la que se hallan dos CCD dispuestos bien hacia la parte interior en la parte externa del cilindro donde se proyecta la imagen, o bien hacia la parte exterior de un cilindro interno donde se proyecta la imagen, y un dispositivo obturador para cada CCD, de forma que el obturador actúa cerrándose durante el tiempo en que el objetivo se desplaza entre un sector y el sector contiguo, siendo la grabación doble y alternada, correspondiente al punto de vista del objetivo izquierdo y punto de vista del objetivo derecho en cada uno de ambos CCD.

7.- Cámara, según la reivindicación 1, caracterizada por que la base giratoria comprende un único objetivo (1) sobre una plataforma giratoria (4) que rota en torno a un eje (3) situado en el centro de éste, siendo la imagen captada proyectada mediante un sistema óptico hacia la parte inferior de dicha plataforma donde se produce la grabación.

8. Cámara, según la reivindicación 7 caracterizada por que en cámaras de un único objetivo, la grabación se realiza mediante una única película de una banda única de fotogramas.

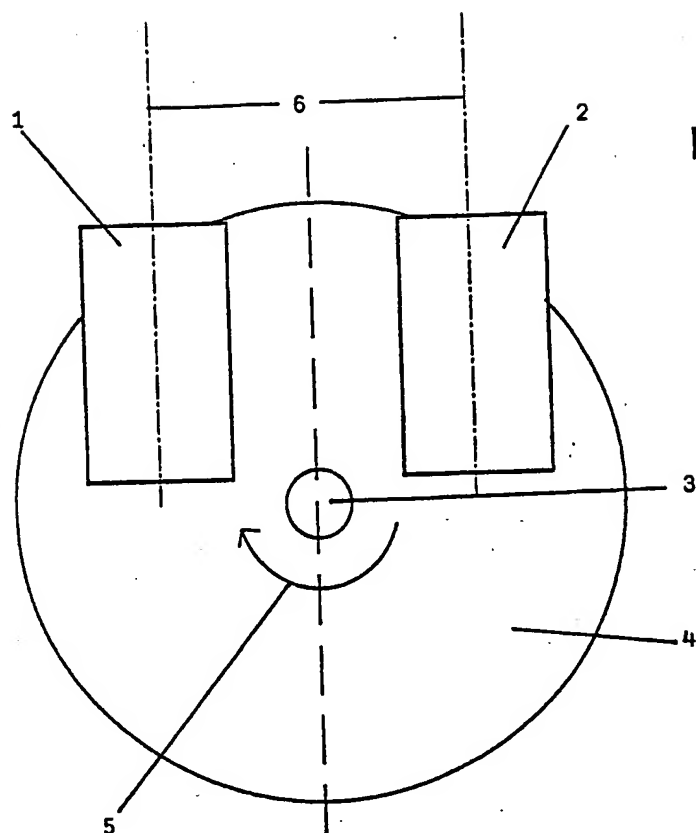
9. Cámara, según la reivindicación 7, caracterizada por que en cámaras de un único objetivo, la grabación se realiza mediante un CCD único.

10. Cámara, según la reivindicación 1 caracterizada por que el CCD es curvo (35) y diseñado en forma radial al foco del objetivo.

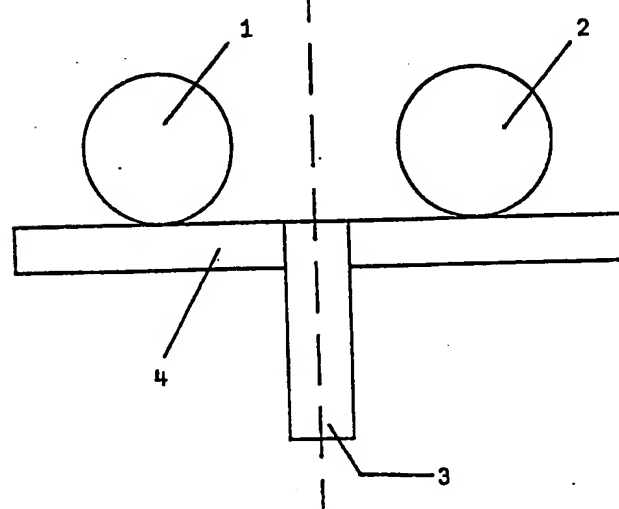
11. Cámara, según la reivindicación 1 caracterizada por que el objetivo periscópico está formado por un espejo plano giratorio (37) que gira según un eje vertical (38) proyectando la imagen a lo largo de este a través de sistemas ópticos intermedios formador y vehículo de imagen (39, 40) los cuales proyectan los rayos a través de tres espejos solidarios, dos, superior (41) e inferior (43) oblicuos y uno externo (42) preferentemente paralelo al eje vertical (38), siendo los tres espejos planos, que giran a una velocidad de 1/2 con respecto a la del sistema

periscópico (37), proyectando a lo largo del eje (38) la imagen sobre la película que avanza en continuo (44) o sistema de captación electrónico, dispuestos en un plano perpendicular al eje (38) de giro.

- 5                    12. Cámara, según la reivindicaciones 1 y 11, caracterizada por que para obtener efecto estereoscópico se emplea un sistema periscópico binocular.



**FIG 1**



**FIG 2**



**FIG 3**

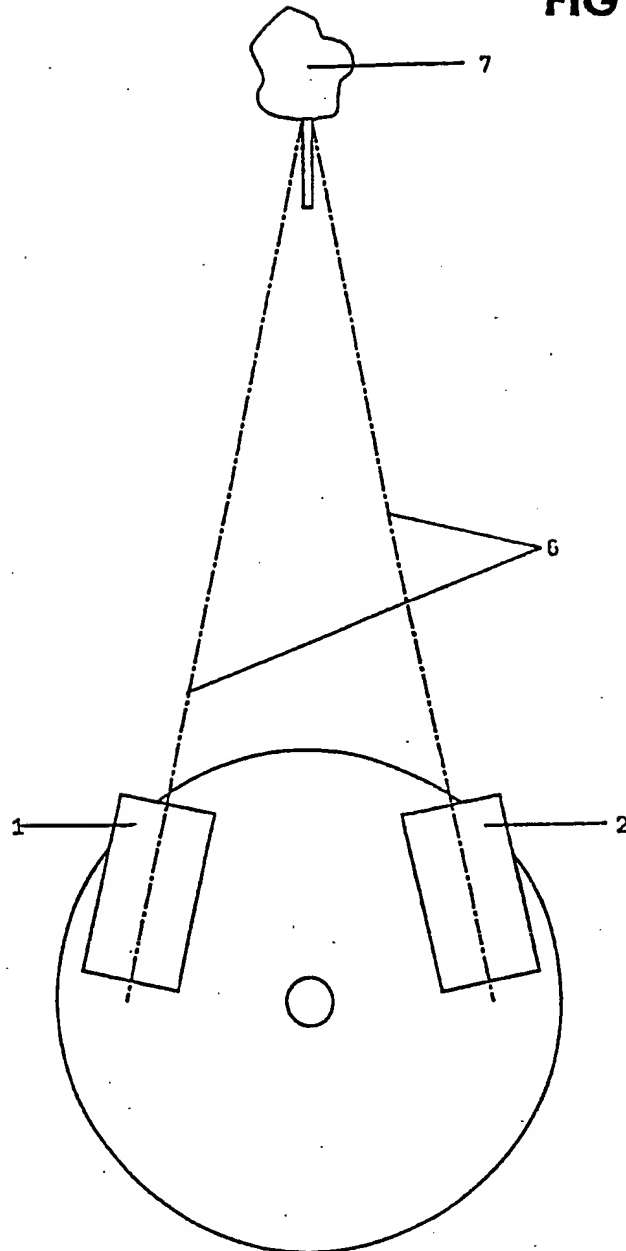
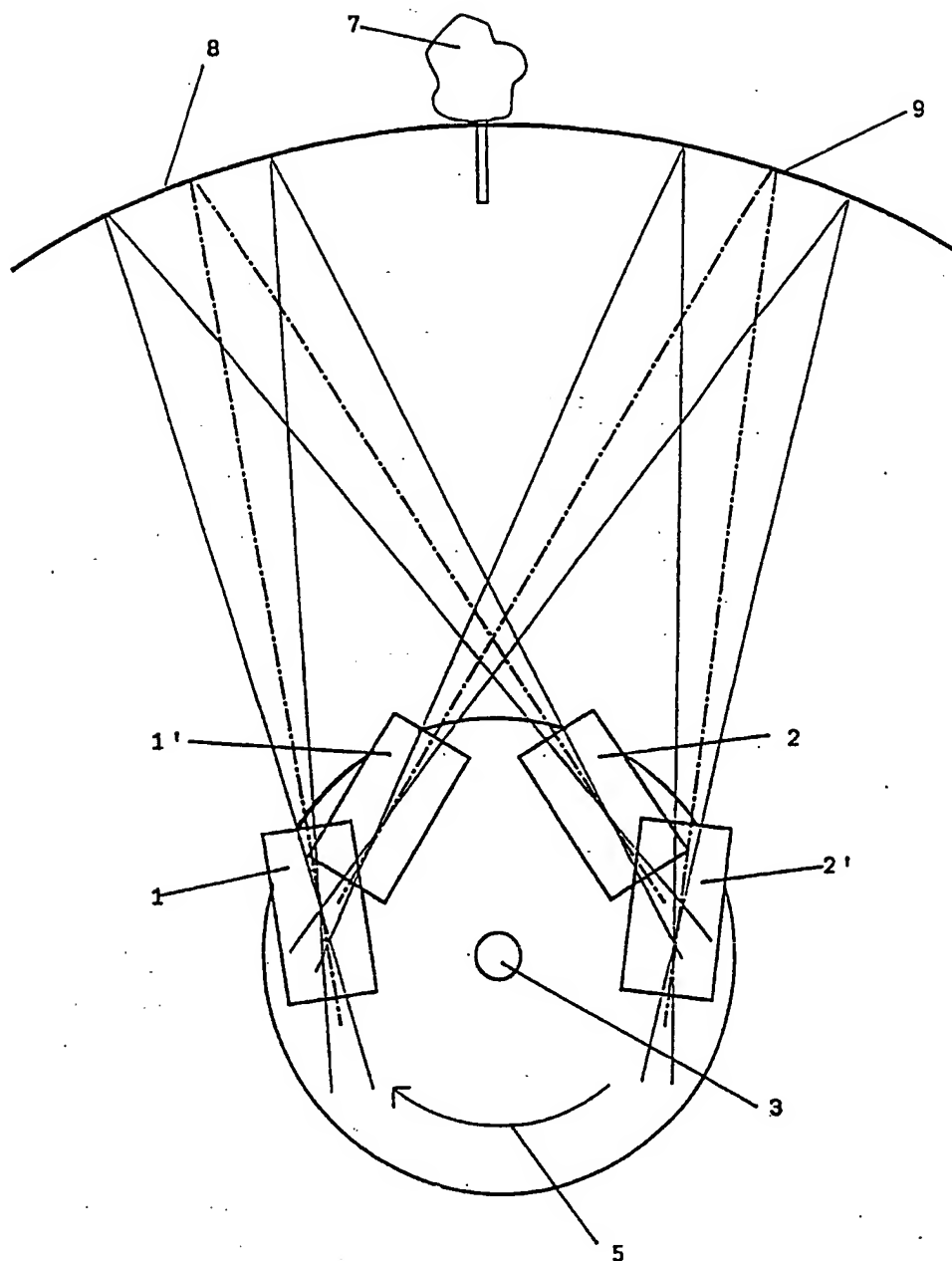
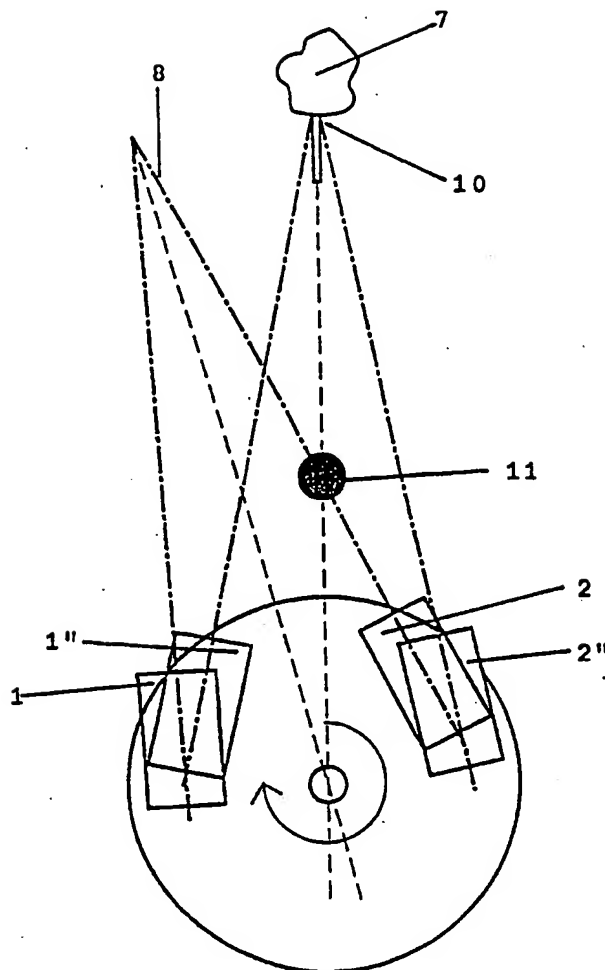


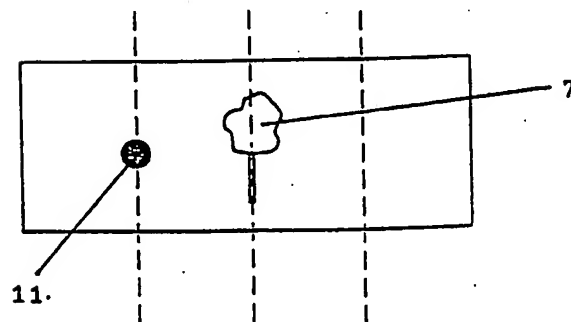
FIG 4



**FIG 5**



**FIG 6**



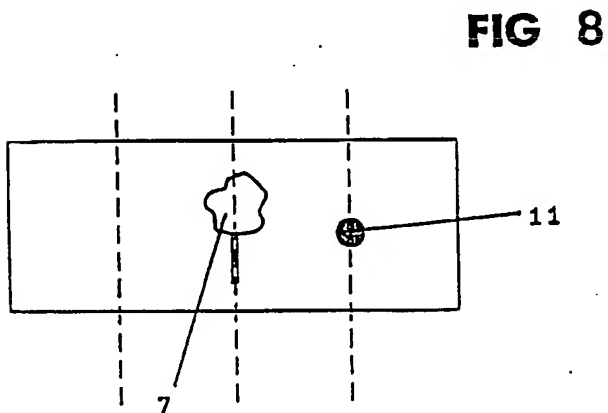
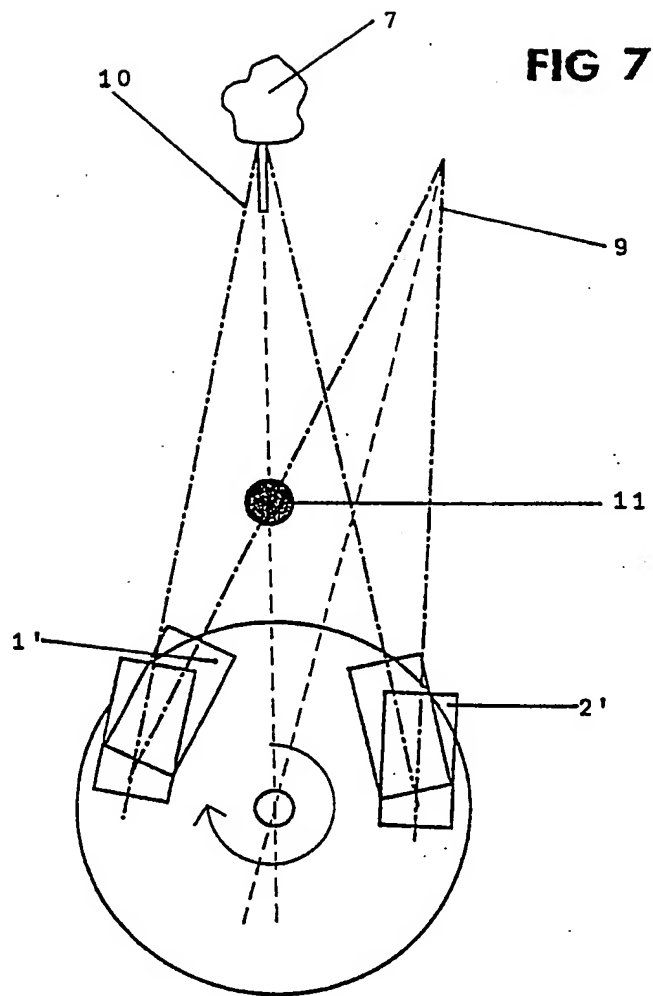




FIG 11

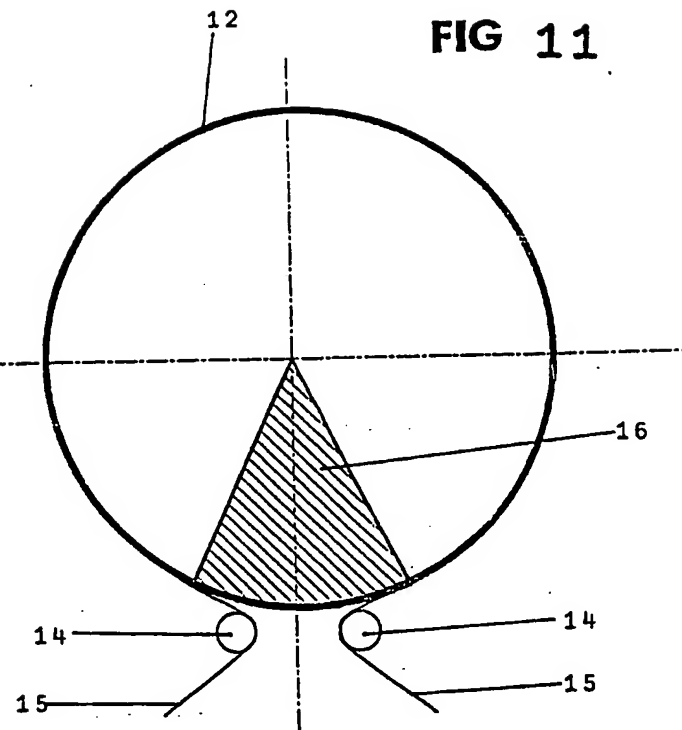


FIG 12

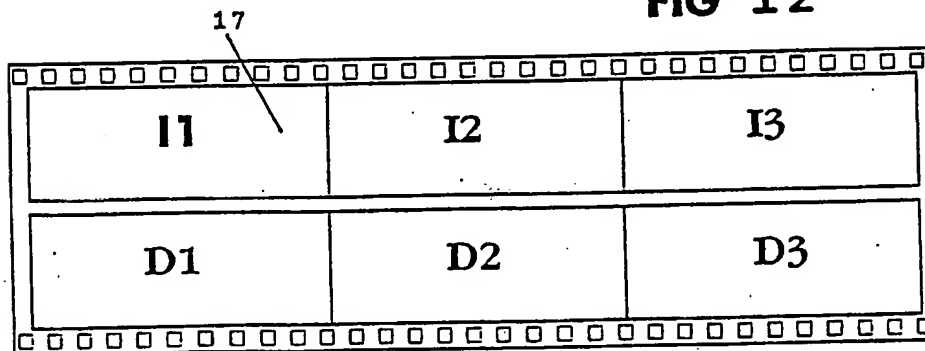


FIG 13

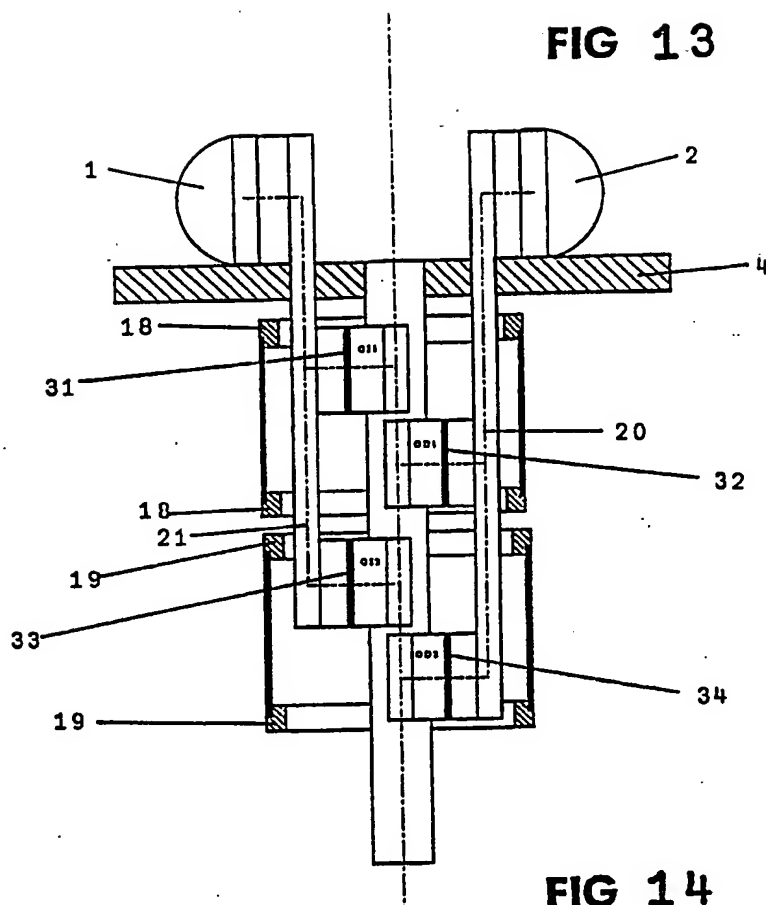
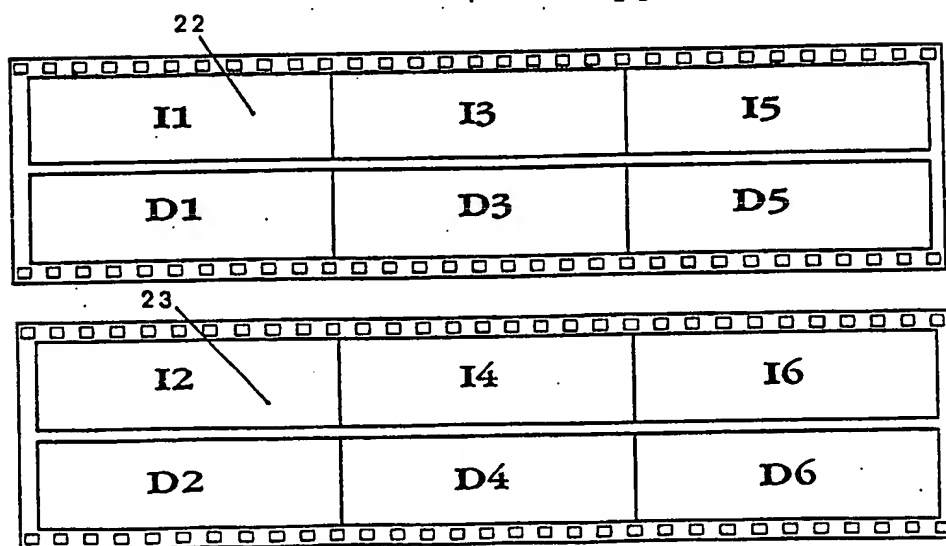
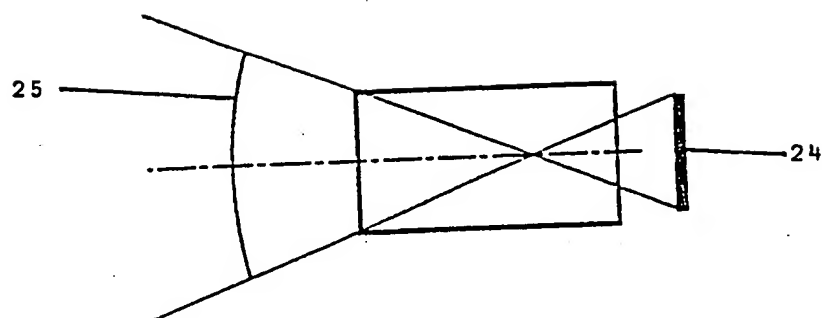


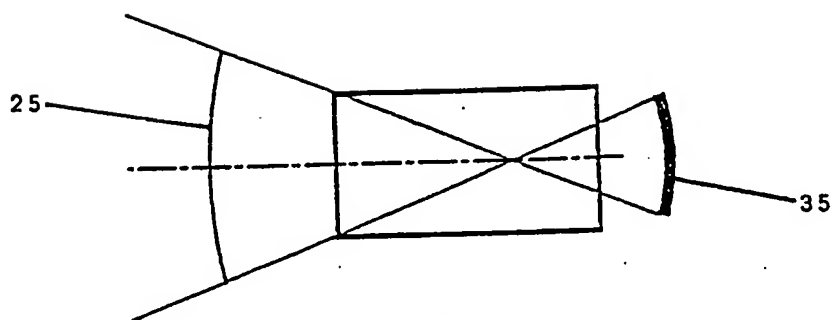
FIG 14



**FIG 15**

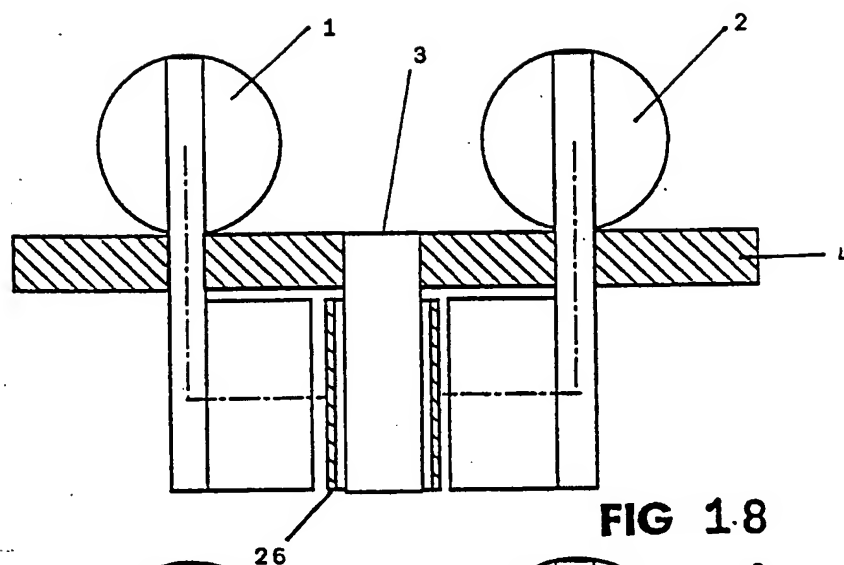


**FIG 16**

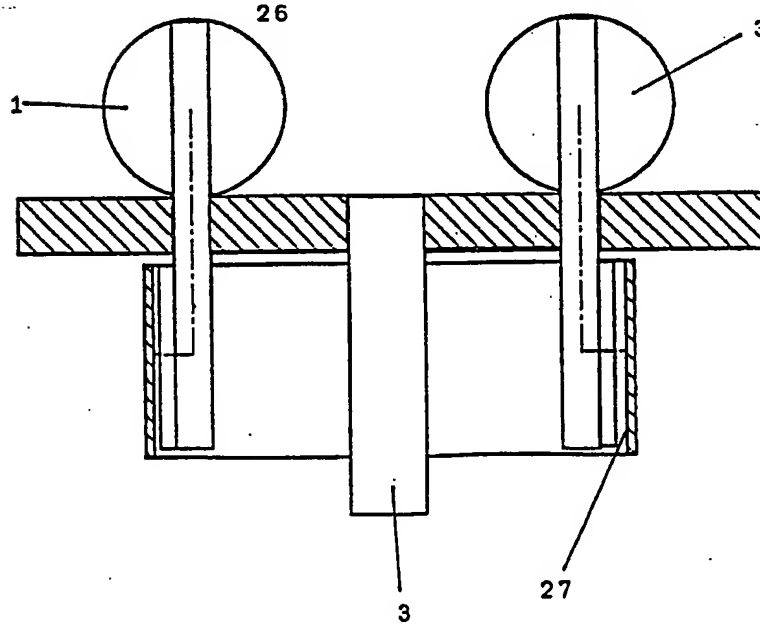




**FIG 17**

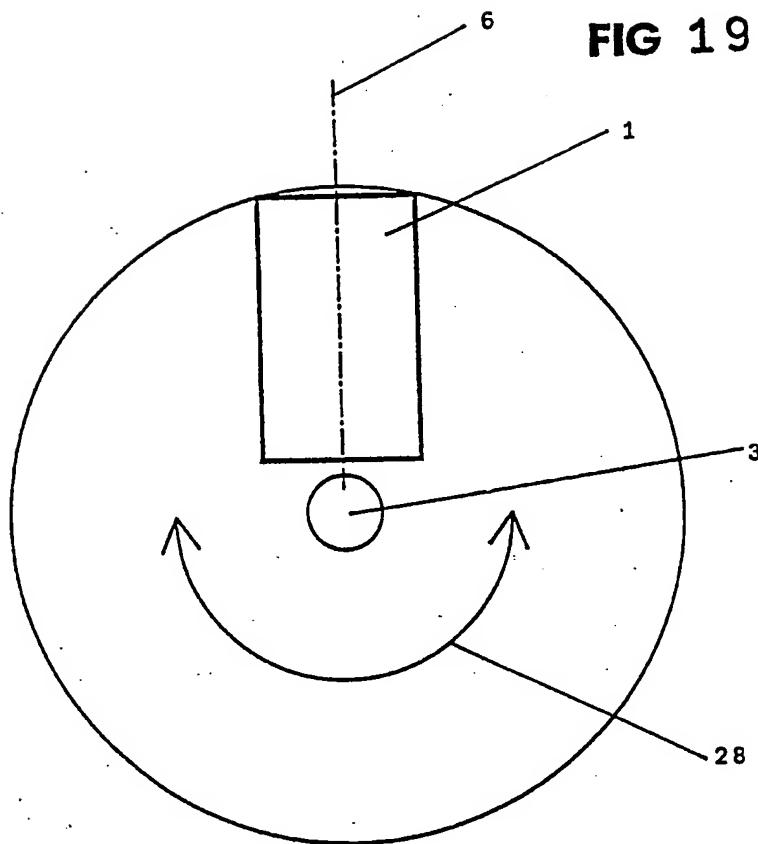


**FIG 1.8**

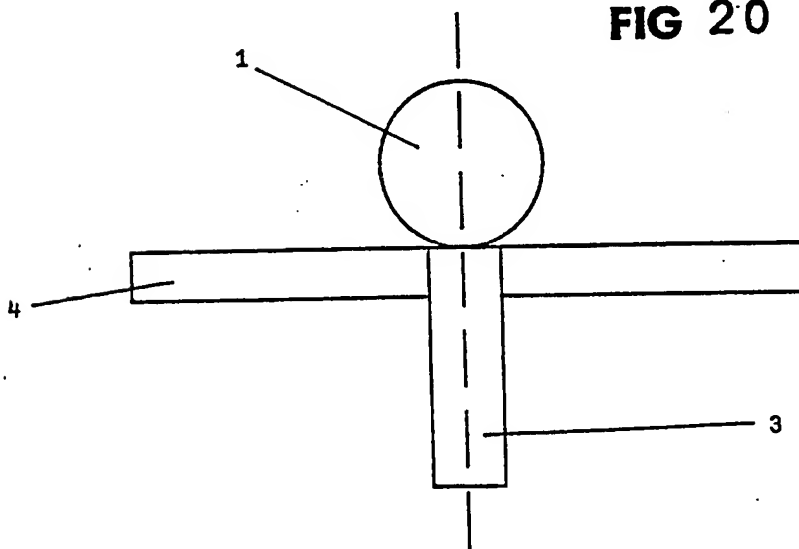


11 / 12

**FIG 19**



**FIG 20**



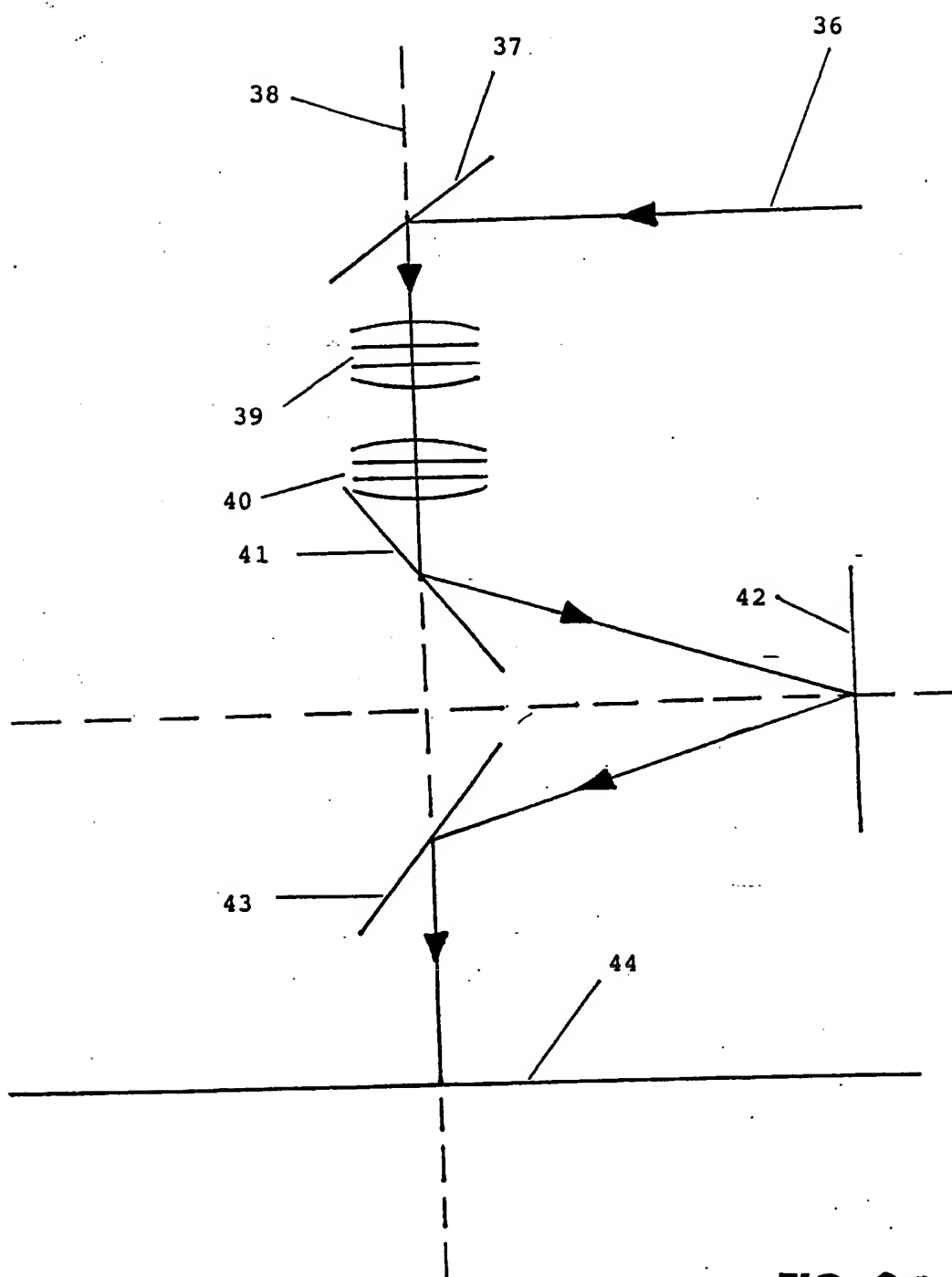


FIG 21

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/ES 93/00068

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 5 H04N13/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 5 H04N G03B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR,A,1 565 508 (SOCIETE INDUSTRIELLE DES NOUVELLES TECHNIQUES RADIOELECTRIQUES ET DE L) 2 May 1969	1,7
A	see page 3, right column, line 39 - page 4, left column, line 22; figure 1	2,9,11
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 15, no. 196 (P-1203) 21 May 1991	1
A	& JP,A,03 048 233 (SONY CORP) 1 March 1991 see abstract	2,7
A	US,A,3 214 232 (R.G. SPEAR) 26 October 1965 see column 1, line 52 - column 2, line 42; figures 2,23	3,7,8,11

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 January 1994

Date of mailing of the international search report

21.01.94

Name and mailing address of the ISA  
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Montanari, M

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/ES 93/00068

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR-A-1565508	02-05-69	NONE	
US-A-3214232		NONE	

# INFORME DE BUSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional N°  
PCT/ES 93/00068

A. CLASIFICACION DE LA INVENCIÓN  
CIP 5 H04N13/02

Según la clasificación internacional de patentes (CIP) o según la clasificación nacional y la CIP

B. SECTORES COMPRENDIDOS POR LA BUSQUEDA

Documentación mínima consultada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)  
CIP 5 H04N G03B

Otra documentación consultada además de la documentación mínima en la medida en que tales documentos forman parte de los sectores comprendidos por la búsqueda

Base de datos electrónica consultada durante la búsqueda internacional (nombre de la base de datos, y cuando sea aplicable, términos de búsqueda utilizados)

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS PERTINENTES

Categoría*	Identificación del documento, con indicación, cuando se adecuado, de los pasajes pertinentes	N° de las reivindicaciones pertinentes
X	FR,A,1 565 508 (SOCIETE INDUSTRIELLE DES NOUVELLES TECHNIQUES RADIOELECTRIQUES ET DE L) 2 Mayo 1969	1,7
A	ver página 3, columna derecha, línea 39 - página 4, columna izquierda, línea 22; figura 1	2,9,11
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 15, no. 196 (P-1203)21 Mayo 1991 & JP,A,03 048 233 (SONY CORP) 1 Marzo 1991	1
A	ver resumen	2,7
A	US,A,3 214 232 (R.G. SPEAR) 26 Octubre 1965 ver columna 1, línea 52 - columna 2, línea 42; figuras 2,23	3,7,8,11

☐ En la continuación del Recuadro C se relacionan documentos adicionales

☒ Véase el Anexo de la familia de patentes.

\* Categorías especiales de documentos citados:

"A" documento que define el estado general de la técnica, no considerado como particularmente pertinente

"E" documento anterior, publicado ya sea en la fecha de presentación internacional o con posterioridad a la misma

"I" documento que puede plantear dudas sobre reivindicación(es) de prioridad o que se cita para determinar la fecha de publicación de otra cita o por una razón especial (como la especificada)

"O" documento que se refiere a una divulgación oral, a un empleo, a una exposición o a cualquier otro tipo de medio

"P" documento publicado antes de la fecha de presentación internacional, pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada

"T" documento ulterior publicado con posterioridad a la fecha de presentación internacional o de prioridad y que no está en conflicto con la solicitud, pero que se cita para comprender el principio o la teoría que constituye la base de la invención

"X" documento de particular importancia; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o no puede considerarse que implique actividad inventiva cuando se considera el documento aisladamente

"Y" documento de especial importancia; no puede considerarse que la invención reivindicada implique actividad inventiva cuando el documento esté combinado con otro u otros documentos, cuya combinación sea evidente para un experto en la materia

"&" documento que forma parte de la misma familia de patentes

Fecha en la que se ha concluido efectivamente la búsqueda internacional

7 Enero 1994

Fecha de expedición del presente informe de búsqueda internacional

21.01.94

Nombre y dirección postal de la Administración encargada de la búsqueda internacional  
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Funcionario autorizado

Montanari, M

# INFORME DE BUSQUEDA INTERNACIONAL

Informe sobre miembros de la familia de patentes

Solicitud Internacional N°

PCT/ES 93/00068

Documento de patente citado en el informe de búsqueda	Fecha de publicación	Miembro(s) de la familia de patentes	Fecha de publicación
FR-A-1565508	02-05-69	NIGUNO	
US-A-3214232		NIGUNO	